



MTA

Q

С457



22.

2019

Barclay

๑.ระบบคอมพิวเตอร์ ...

✓ ๑. ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพื่อจัดเก็บ เชื่อมโยง ประมวลผล และให้บริการข้อมูล จำนวน ๑ ระบบ ประกอบไปด้วยคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

๑.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ถูกออกแบบเป็น Hyper Converged Infrastructure โดยเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า ๗ Node server หรือเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converged Infrastructure ที่มี Node Server ติดตั้งมาพร้อมจำนวนไม่น้อยกว่า ๗ Nodes Servers ใน ๑ cluster

๑.๒ สนับสนุนการติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบ Virtual Machine ได้ทั้ง VMware vSphere หรือ Microsoft Hyper-V หรือ KVM เป็นอย่างน้อย

๑.๓ รองรับการเพิ่มและลด Node Server ได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ

๑.๔ มี Port สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ ๑๐ Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ Port

๑.๕ ระบบจัดเก็บข้อมูลต้องมีความสามารถกระจายข้อมูลข้าม Node Servers ได้ เพื่อรองรับ Data Availability

๑.๖ รองรับการทำการจัดการจัดเก็บข้อมูลแบบ Thin Provisioning, Compression และ Deduplication ได้

๑.๗ มี Power Supply แบบ Redundant โดยทำงานแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยต่อ Block หรือ Chassis หรือ Enclosure

๑.๘ แต่ละ Node Server ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑.๘.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนหลัก (๑๖ core) มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๑ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๑.๘.๒ หน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุรวมไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB

๑.๘.๓ ต้องมีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD ที่มีขนาดความจุก่อนการ format ไม่น้อยกว่า ๑.๖ TB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๑.๘.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SAS ที่มีขนาดความจุก่อนการ format ไม่น้อยกว่า ๒.๔ TB จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ หน่วย

ทั้งนี้ หน่วยจัดเก็บข้อมูลข้อ ๑.๘.๓ และ ๑.๘.๔ ทุก Node Server ต้องมีขนาดความจุรวมกันก่อน format ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ TB

๑.๙ มีชุด software บริหารจัดการ Hyper Converged Infrastructure โดยต้องมีคุณสมบัติ อย่างน้อย ดังนี้

๑.๙.๑ สามารถเรียกใช้งานผ่าน Web Browser หรือ GUI ได้

๑.๙.๒ มีความสามารถในการบริหารจัดการเครื่องแม่ข่าย

๑.๙.๓ สามารถ Upgrade Software Node Server ผ่านทางชุดบริหารจัดการ Hyper Converged Infrastructure

๑.๙.๔ สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลระบบแบบ Continuous Data Protection (CDP) โดยสามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการกู้คืนได้แบบ Any Point in Time กับระบบ Virtualization ที่ใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๕ guest VM per node โดยทำได้ทั้งภายในศูนย์ข้อมูล (DC) หรือ ศูนย์สำรอง (DR) หรือระบบสำรองข้อมูล

๑.๙.๕ สามารถสำรองข้อมูลแบบ Snapshot Backup ได้และรองรับการส่งข้อมูล (Replicate) ไปยังศูนย์สำรอง (DR) หรือระบบสำรองข้อมูล แบบ Asynchronous ได้

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

๑.๙.๖ สามารถ ...

๑.๙.๖ สามารถส่งข้อมูล (Replicate) ไปยังศูนย์สำรอง (DR) หรือระบบสำรองข้อมูลแบบ Synchronous (Real Time) ได้

๑.๙.๗ สามารถสำรองข้อมูล (Replicate) ไปยังศูนย์สำรอง (DR) หรือระบบสำรองข้อมูลได้หลายศูนย์พร้อมกัน (Multi-site DR)

๑.๑๐ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอในโครงการ ต้องเสนอมาพร้อมกับระบบ Hypervisor และซอฟต์แวร์ตามภาคผนวก ก ข้อ ๔

๑.๑๑ ผู้รับจ้างต้องเป็นบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้อง หรือได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้อง โดยมีหนังสือจากตัวแทนจำหน่าย

๑.๑๒ ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ CE และ UL หรือ CUL หรือ CB เป็นอย่างน้อย โดยสามารถตรวจสอบได้จากแคตตาล็อก หรือบรรจุภัณฑ์ หรือตัวอุปกรณ์

๑.๑๓ มีการรับประกันอุปกรณ์รวมค่าแรงและอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี แบบ On-Site Service

๒. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย(Network Switch) แบบ ๑๐ Gigabit Switches จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

๒.๑ เป็นอุปกรณ์สวิตช์ที่สามารถทำงานในระดับ Layer ๒ และ Layer ๓ ได้เป็นอย่างน้อย

๒.๒ มีขนาดของ Switching Fabric หรือ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๙๖๐ Gbps

๒.๓ มีความสามารถในการส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า ๗๑๔ Mpps

๒.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐ Gb หรือดีกว่า ที่สนับสนุนความเร็ว ๑๐ Gb จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง

๒.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๒.๖ มีพอร์ตสำหรับบริหารจัดการตัวอุปกรณ์แบบ RJ-๔๕ หรือ Mini USB หรือ RS-๒๓๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๒.๗ รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐,๐๐๐ Mac Addresses

๒.๘ สามารถรองรับจำนวน Virtual LAN (VLANs) ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLANs รวมทั้งรองรับมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑Q VLAN Tagging หรือ Double VLAN Tagging หรือ GVRP ได้เป็นอย่างน้อย

๒.๙ รองรับการทำ Link aggregation ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓ad ได้

๒.๑๐ สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑D, IEEE ๘๐๒.๑w, IEEE ๘๐๒.๑s, IEEE ๘๐๒.๑p, IEEE ๘๐๒.๓ae และ IEEE ๘๐๒.๓ba ได้เป็นอย่างน้อย

๒.๑๑ สามารถเข้าไปบริหารจัดการอุปกรณ์ด้วย Command Line Interface (CLI), Telnet, SSH และ SNMP ได้เป็นอย่างน้อย

๒.๑๒ สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๖ ได้

๒.๑๓ สามารถติดตั้งเข้ากับตู้ Rack มาตรฐานขนาด ๑๙ นิ้วได้

๒.๑๔ มี Power Supply แบบ Redundant โดยทำงานแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap

๒.๑๕ ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ CE และ UL หรือ CUL หรือ CB เป็นอย่างน้อย โดยสามารถตรวจสอบได้จากแคตตาล็อก หรือบรรจุภัณฑ์ หรือตัวอุปกรณ์

๒.๑๖ มีการรับประกันอุปกรณ์รวมค่าแรงและอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี แบบ On-Site Service

๓. เครื่องคอมพิวเตอร์ ...

๓. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทำหน้าที่เป็นระบบสำรองข้อมูล จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

๓.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนหลัก (๑๖ Core) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า ๒.๓ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย หรือดีกว่า

๓.๒ มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB หรือดีกว่า ขยายได้ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB

๓.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อวินาที ต้องมีขนาดความจุรวมกันก่อน format ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ TB

๓.๔ สามารถเชื่อมต่อผ่าน Switch ที่เสนอมาในโครงการได้

๓.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐ Gbps Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๓.๖ มี Power Supply แบบ Redundant โดยทำงานแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๓.๗ สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕, ๑๐ ได้เป็นอย่างน้อย

๓.๘ มี Remote Management เพื่อการควบคุมผ่านเครือข่าย

๓.๙ ผู้รับจ้างต้องเป็นบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้อง หรือได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ถูกต้อง โดยมีหนังสือจากตัวแทนจำหน่าย

๓.๑๐ ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ CE และ UL หรือ CUL หรือ CB เป็นอย่างน้อย โดยสามารถตรวจสอบได้จากแคตตาล็อก หรือบรรจุภัณฑ์ หรือตัวอุปกรณ์

๓.๑๑ มีการรับประกันอุปกรณ์รวมค่าแรงและอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี แบบ On-Site Service

๔. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการคลาวด์ (Cloud Management) จำนวน ๑ ระบบ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

๔.๑ เป็นระบบที่ออกแบบมาทำหน้าที่บริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine: VM) โดยเฉพาะ

๔.๒ สามารถเรียกใช้งานระบบผ่าน Web Browser หรือ GUI ได้

๔.๓ รองรับการแบ่งทรัพยากรของฮาร์ดแวร์ ตามสถาปัตยกรรม Hypervisor โดยแบ่งออกเป็น VM ได้มากกว่า ๑ VM

๔.๔ สามารถย้าย VM ข้าม Node server ได้โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องานที่ทำงาน VM

๔.๕ สามารถเพิ่มขยาย หรือลด หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และ หน่วยความจำ (Memory) ให้กับ VM ได้

๔.๖ สามารถเพิ่มขนาดพื้นที่หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Disk) ให้กับ VM ได้

๔.๗ มีระบบสำรองข้อมูลและเรียกคืนข้อมูลที่ได้ทำการสำรองไว้ได้

๔.๘ รองรับการเสียหายในกรณีที่ Node Server อย่างน้อย ๑ Node ไม่สามารถทำงานได้ โดยที่ cluster ยังสามารถทำงานได้เป็นปกติโดยไม่ต้องหยุดระบบ และ VM สามารถ restart ตัวเครื่องจาก Node ที่ไม่สามารถทำงานได้ไปยัง Node ที่ปกติได้โดยอัตโนมัติ

๔.๙ รองรับการเพิ่มและลด Node Server ได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ Cluster ทั้งหมด

๔.๑๐ มีระบบให้ ...

๔.๑๐ มีระบบให้ผู้ใช้สามารถบริการตัวเองผ่านเว็บเบราว์เซอร์

๔.๑๑ สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพและแสดงสถานะประสิทธิภาพของ CPU, Memory, ขนาดของเครือข่าย (Network Bandwidth) และขนาดของ Input / Output (IO Bandwidth) ของ VM และของ Node Server ได้

๔.๑๒ สามารถควบคุมและจำกัดการใช้งาน/ความเร็วของทรัพยากรต่างๆ เช่น CPU, Memory และ Disk ของแต่ละ VM ได้

๔.๑๓ รองรับการใช้ storage ได้อย่างน้อย ๔ ใน ๕ รูปแบบดังนี้ ISCSI, LVM, CEPH, NFS และ ZFS

๔.๑๔ สามารถสนับสนุนและเปิดใช้งาน LACP (Bonding) ได้บนเครื่อง Hypervisor

๔.๑๕ มีลิขสิทธิ์โปรแกรมถูกต้องตามกฎหมาย

๔.๑๖ สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีซอฟต์แวร์เวอร์ชันใหม่

๔.๑๗ สามารถตรวจสอบค่าความเสียหายก่อนการอัปเดตซอฟต์แวร์ได้

Am
/

ภาคผนวก ข ...

Am

Am

Am

Am

Am

Am

Am

Am

ภาคผนวก ข

คุณสมบัติทางเทคนิคซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังข้อมูลภูมิสารสนเทศกลาง
ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Up

11

11/15

11/15

11/15

11/15

11/15

11/15

11/15

๑.ซอฟต์แวร์ ...

๑. ซอฟต์แวร์สำหรับบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์บนโครงสร้างพื้นฐานภายในองค์กร
จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีคุณลักษณะ ดังนี้

๑.๑ สามารถให้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยเป็นการให้บริการผ่านระบบ Web Services ที่ผู้ใช้งานสามารถเรียกได้ผ่านระบบ Internet และ Intranet ได้

๑.๒ รองรับการกำหนดสิทธิ์ให้กับผู้ใช้งานคนอื่นในการสอบถาม (Query) แก้ไข (Update) และลบ (Delete) ข้อมูลบนแผนที่ในรูปแบบบริการแผนที่ที่ตนเองเป็นคนสร้างได้

๑.๓ สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงชั้นข้อมูล

๑.๔ รองรับการเพิ่มข้อมูลประเภทรูปภาพและวิดีโอลงในบริการข้อมูลแผนที่ที่สามารถแก้ไขข้อมูล (Feature Service) ได้

๑.๕ สามารถเพิ่มชั้นข้อมูลบนแผนที่ได้ โดยรองรับข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบไฟล์ ได้แก่ Delimited text file (.csv หรือ .txt) GeoJSON (.geojson หรือ .json) และ shapefile (.shp)

๑.๖ สามารถให้บริการข้อมูลแผนที่ตามมาตรฐานของ OGC ในรูปแบบ WFS, WMS, WMTS, WCS, ได้เป็นอย่างดี

๑.๗ สามารถปรับแต่งสไตล์ (Style) เช่น การไล่เฉดสี (Color Ramps) ความหนาของเส้น (Line Weights) ความโปร่งแสง (Transparency) สัญลักษณ์ (Symbol) และสามารถปรับแต่งการแสดงผลข้อมูลเชิงบรรยายในลักษณะ Pop-ups โดยที่สามารถกำหนดฟิลด์ที่ต้องการหรือไม่ต้องการแสดงผลได้

๑.๘ สามารถแสดงป้ายชื่อ (Label) จากข้อมูลเชิงบรรยายได้

๑.๙ สามารถสร้างรูปแบบหน้าต่างมาตรฐาน (Basic Viewer) ที่ประกอบด้วยเครื่องมือพื้นฐานต่างๆ เช่น เปิด/ปิด ชั้นข้อมูล (Toggle) คำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend) บัญชีมาร์ก ค้นหา วัดระยะ (Measure) แก้ไขข้อมูล พิมพ์แผนที่ เป็นต้น

๑.๑๐ สามารถเก็บข้อมูลรายละเอียดการเข้าใช้งานและสามารถแสดงผลข้อมูลการใช้งานในรูปแบบกราฟ และตารางได้

๒. ซอฟต์แวร์สำหรับระบบวิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงาน (Data Analytics and Visualization)
ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ ๒ ส่วน ดังนี้

๒.๑ ซอฟต์แวร์สำหรับระบบวิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงาน (Data Analytics and Visualization) สำหรับเครื่องแม่ข่ายเพื่อ Share หรือ View Visualization/Dashboard จำนวนอย่างน้อย ๕ ลิขสิทธิ์ ดังนี้

๒.๑.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพร้อมการสร้างแบบจำลอง (Model) ที่สนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบ Descriptive Analytics และ Predictive Analytics ได้

๒.๑.๒ รองรับการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) ด้วย Machine Learning โดยใช้ภาษา Python ได้เป็นอย่างดี และรองรับการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับระบบ Hadoop ได้

๒.๑.๓ สามารถนำเสนอรายงานที่มีการแสดงผลแบบโต้ตอบ (interactive) ที่สามารถเลือกกรองข้อมูล (filter) ตามที่ผู้ใช้เลือกกำหนด

๒.๑.๔ สามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังต่อไปนี้ได้ โดยมีสูตรทางสถิติในการวิเคราะห์ที่พร้อมใช้งาน เช่น การพยากรณ์ Trendline Outlier Cluster Regression เป็นอย่างน้อยโดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเพิ่ม

MAI

mmr

Upm

o

o

Dr.

สมพร

H

๒.๑.๕ รองรับ ...
อ.สมพร

๒.๑.๕ รองรับการสร้างตาราง (Table) รายงาน (Report) และกราฟ (Graph) ที่สามารถทำการ export ออกมาในรูปแบบ Acrobat (pdf), Image (png) และ Data (csv) ได้เป็นอย่างน้อย

๒.๑.๖ สามารถนำเสนอข้อมูลในเชิงสรุป (Summarized Report) หรือ Drill-down ได้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในหลากหลายมิติ เช่น มิติเวลา มิติกิจกรรม เป็นต้น

๒.๑.๗ สามารถสร้างรูปแบบในการเรียกดูข้อมูล Filter ได้เป็นอย่างน้อย เพื่อแสดงให้เห็นเฉพาะข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการ พร้อมทั้งสามารถกำหนดให้เป็นการเลือกเงื่อนไข เมื่อเปิดรายงานก่อนที่จะแสดงผลข้อมูลในรายงานได้

๒.๑.๘ สามารถแสดงผลในรูปแบบของรายงาน หรือ Dashboard ในลักษณะ กราฟ ตาราง ได้เป็นอย่างน้อย และสามารถนำเสนอข้อมูลทางหน้าจอได้

๒.๑.๙ สามารถแสดงกราฟอย่างอัตโนมัติเมื่อทำการเลือกข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ โดยไม่จำเป็นต้องให้ผู้ใช้งานทำการเลือกกราฟเอง

๒.๑.๑๐ สามารถแชร์ผลลัพธ์และเผยแพร่ Data Visualization หรือ Dashboard ให้สามารถเรียกดูผ่าน Web Browser และผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Smart Device) เช่น Smartphone ได้

๒.๑.๑๑ สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล (Data source) ได้ เช่น ไฟล์ Excel และ CSV, ฐานข้อมูล เช่น SQL Server, Oracle และ MySQL แหล่งข้อมูลที่เป็น Big Data เช่น Hive หรือ Impala และแหล่งข้อมูลภูมิสารสนเทศ (GIS) เช่น Shapefile เป็นต้น

๒.๑.๑๒ สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลได้ทั้งในรูปแบบ live connection และ extraction เพื่อทำงานแบบ offline

๒.๑.๑๓ สามารถติดตั้งและใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows Server หรือ Linux ได้

๒.๑.๑๔ สามารถรองรับงานด้านการจัดการรายงาน หรือ Dashboard และผู้ใช้งานระดับต่างๆ แบบรวมศูนย์ผ่านหน้าเว็บไซต์ได้

๒.๑.๑๕ สามารถแบ่งปันรายงาน หรือ Dashboard และทำงานร่วมกับผู้ใช้งานคนอื่นๆ ได้

๒.๑.๑๖ สามารถนำเสนอรายงาน หรือ Dashboard ผ่านหน้าเว็บไซต์ และ Mobile Apps ได้

๒.๑.๑๗ รองรับการรับกับ web browser มาตรฐาน เช่น IE, Firefox, Chrome ได้

๒.๒ จัดหาซอฟต์แวร์สำหรับระบบวิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงาน (Data Analytics and Visualization) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อสร้าง Visualization/ Dashboards และเชื่อมต่อข้อมูล จำนวนอย่างน้อย ๕ ลิขสิทธิ์ ดังนี้

๒.๒.๑ รองรับงานด้านการพัฒนารายงานและ Dashboard โดยสามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ workstation ที่จัดหาในโครงการได้

๒.๒.๒ สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล (Data source) ได้ เช่น ไฟล์ Excel และ CSV, ฐานข้อมูล เช่น SQL Server, Oracle และ MySQL แหล่งข้อมูลที่เป็น Big Data เช่น Hive หรือ Impala และแหล่งข้อมูลภูมิสารสนเทศ (GIS) เช่น Shapefile เป็นต้น

๒.๒.๓ สามารถสร้างแผนภูมิ (Charts) ประเภทต่างๆ ได้ เช่น Bar Charts, Tables, Line Charts, Scatter Plots, Heat Maps, Pie Charts และ Map Views เป็นต้น

๒.๒.๔ สามารถ ...

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including "MIA", "Uth", "Dr.", and others.

๒.๒.๔ สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลได้ทั้งในรูปแบบ live connection และ extraction เพื่อทำงานแบบ offline

๒.๒.๕ สามารถต่อเชื่อม จัดเตรียม และดัดแปลงข้อมูล (Data preparation) เพื่อการวิเคราะห์เชิงสถิติและเชิงพยากรณ์ และนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิต่างๆ

๓. ซอฟต์แวร์สำหรับจัดเก็บและประมวลผล โดยพัฒนามาจากสถาปัตยกรรม Distributed Architecture และมีบริการพื้นฐาน (foundation service) จำนวน ๑๐ ลิขสิทธิ์ อย่างน้อยดังนี้

๓.๑ ผู้รับจ้างต้องเสนอซอฟต์แวร์ที่มีการบริหารจัดการกลุ่มของ Software ในที่เดียวผ่าน Web-based Interface

๓.๒ เป็นระบบบริหารจัดการไฟล์แบบกระจาย (Hadoop Distributed file system)

๓.๓ สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทั้งข้อมูลชนิดโครงสร้าง (Structured data) และข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured data) จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบมาตรฐานของ File System ที่รองรับการสืบค้นข้อมูลแบบ Hive หรือ Impala (SQL-like database) และ HBase (NoSQL database) ได้เป็นอย่างน้อย

๓.๔ สามารถสืบค้นข้อมูลด้วยภาษา HQL (Hive Query Language) ผ่านบริการของ Hive หรือ Distributed Query Engine ที่ใช้งานร่วมได้

๓.๕ รองรับมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ ODBC และ JDBC

๓.๖ รองรับการนำโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษา R, Python, Spark ML ให้ทำงานและวิเคราะห์ข้อมูลบน Distributed File System ได้

๓.๗ มีการแจ้งเตือนทางอีเมลล์ และ Simple Network Management Protocol (SNMP) ได้

๓.๘ มีเครื่องมือบริหารจัดการการตั้งค่าของระบบ (System configuration) และบริหารจัดการคลัสเตอร์ (Cluster) ผ่านทาง Web-based Interface ได้

๓.๙ มีเครื่องมือติดตามการทำงานของกิจกรรม (Activity monitor) สามารถติดตามสถานะของกิจกรรมหรืองานของระบบ และช่วยแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบได้ทราบถึงปัญหาข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นได้ ได้แก่ YARN application ได้เป็นอย่างน้อย

๓.๑๐ มีเครื่องมือบริหารจัดการทรัพยากรของระบบ (Resource management service) โดยสามารถแสดงสถานะของการใช้งานทรัพยากรของระบบ ได้แก่ หน่วยประมวลผล (CPU) หน่วยความจำหลัก (Memory) และ Hadoop Distributed File System ได้เป็นอย่างน้อย โดยทำงานผ่านทาง Web-based Interface

๓.๑๑ มีเครื่องมือช่วยบริหารจัดการกระแสนงาน (Job workflow) และการตั้งเวลาตารางการทำงาน (Job scheduler) โดยใช้ Oozie coordinator หรือเครื่องมือที่ทำหน้าที่ลักษณะคล้ายกัน ได้เป็นอย่างน้อย

๓.๑๒ มีระบบสำรองและกู้คืนข้อมูล (Backup and recovery) ของ Distributed File System ได้

๓.๑๓ มีระบบรักษาความปลอดภัย (Security system) ขั้นพื้นฐาน โดยประกอบด้วย ระบบยืนยันบุคคล (User authentication) ระบบกำหนดสิทธิผู้ใช้ (User authorization) และการเข้ารหัสข้อมูล (Data encryption) ที่ส่งผ่านระหว่างเครื่องได้เป็นอย่างน้อย

๓.๑๔ สามารถจัดลำดับความสำคัญในการประมวลผล (Priority) รวมถึงจัดการแบ่งกำลังในการประมวลผล (Workload Management) ข้อมูลตามลักษณะการทำงานได้

๓.๑๕ สามารถ ...

๓.๑๕ สามารถบันทึกและเรียกดู รวมทั้งแสดงเป็นรายงานการเข้าใช้งานของผู้ใช้ระบบเพื่อตรวจสอบ (Audit) กิจกรรมของผู้ใช้ระบบได้

๓.๑๖ สามารถตั้งค่าหรือกำหนด Session Timeout กรณีที่ไม่มีการใช้งานในระบบเกินกว่าที่กำหนด

๓.๑๗ สามารถเก็บ Log การทำงานของระบบ และซอฟต์แวร์บนระบบได้

๓.๑๘ สามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลว่ามีต้นทางอย่างไร ผ่านการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

๓.๑๙ สามารถจำกัดการมองเห็นของข้อมูลตามสิทธิของผู้ใช้งานแต่ละคนได้ ทั้งแบบ Row Filter และ Column Masking

๓.๒๐ สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux เช่น CentOS, RedHat Enterprise ได้เป็นอย่างดี

๓.๒๑ รองรับการดำเนินงานของ Distributed Architecture Ecosystem อย่างน้อยดังนี้

- ๑) Hadoop Management Console
- ๒) HDFS
- ๓) Hive
- ๔) Sqoop
- ๕) Spark
- ๖) YARN
- ๗) ZooKeeper
- ๘) Ranger
- ๙) Atlas
- ๑๐) MapReduce
- ๑๑) Pig
- ๑๒) Kafka

Up
/



mta

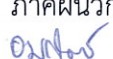




Dr.





ภาคผนวก ค ...


ภาคผนวก ค

คุณสมบัติทางเทคนิคครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์เพื่อรองรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ด้าน GIS

ด.ม
/

ด.ม

ด.ม

ด.ม

ด.ม

ด.ม

ด.ม

ด.ม

ด.ม

๑.เครื่องคอมพิวเตอร์ ...

๑. เครื่องคอมพิวเตอร์ Workstation สำหรับงาน GIS จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

๑.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ Core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๙ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ MB

๑.๓. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก โดยมีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB

๑.๔. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

๑.๕. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB จำนวน ๑ หน่วย

๑.๖. มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๑.๗. จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว ที่มีความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ pixel จำนวน ๑ ชุด

๑.๘. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๙. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๑๐. มีแป้นพิมพ์มาตรฐาน (Keyboard) ที่มีตัวหนังสือภาษาไทยและภาษาอังกฤษอยู่บนปุ่ม และมีเมาส์ชนิดใช้แสง (Optical Mouse) พร้อมแผ่นรองเมาส์ จำนวน ๑ ชุด

๑.๑๑. มีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ Professional (๖๔ bit) หรือ version ล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง

๑.๑๒. มีชุดโปรแกรม Microsoft Office Professional ๒๐๑๙ หรือ version ล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง

๑.๑๓. มีโปรแกรม Acrobat XI Professional หรือดีกว่าแบบสิทธิ์การใช้งานแบบซื้อขาด โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง

๑.๑๔. ตัวเครื่อง จอแสดงผล แป้นพิมพ์และเมาส์ ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๑.๑๕. ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ CE และ UL หรือ CUL หรือ CB เป็นอย่างน้อย โดยสามารถตรวจสอบได้จากแคตตาล็อก หรือบรรจุภัณฑ์ หรือตัวอุปกรณ์

๑.๑๖. มีการรับประกันอุปกรณ์รวมค่าแรงและอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี แบบ On-Site Service

๒. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก Workstation สำหรับงาน GIS จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

๒.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ Core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๘ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน ๑ หน่วย

๒.๒. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB

๒.๓. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักโดยมีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB

๒.๔. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บ ...

- ๒.๕. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB จำนวน ๑ หน่วย
- ๒.๖. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๗. สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi (๘๐๒.๑๑b, g, n, ac) และ Bluetooth หรือดีกว่า
- ๒.๘. มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๙. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๒.๑๐. มีแป้นพิมพ์มาตรฐาน (Keyboard) ที่มีตัวหนังสือภาษาไทยและภาษาอังกฤษอยู่บนปุ่ม
- ๒.๑๑. มีเมาส์ชนิดใช้แสง (Optical Mouse) พร้อมแผ่นรองเมาส์ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๑๒. มีจอแสดงผลรองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ Pixel ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว

๒.๑๓. มีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ Professional(๖๔ bit) หรือ version ล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง

๒.๑๔. มีชุดโปรแกรม Microsoft Office Professional ๒๐๑๙ หรือ version ล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง

๒.๑๕. มีโปรแกรม Acrobat XI Professional หรือดีกว่าแบบสิทธิ์การใช้งานแบบซื้อขาด โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง

๒.๑๖. ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ EN หรือ CE และ UL หรือ CUL หรือ CB เป็นอย่างน้อย โดยสามารถตรวจสอบได้จากแคตตาล็อก หรือบรรจุภัณฑ์ หรือตัวอุปกรณ์

๒.๑๗. มีการรับประกันอุปกรณ์รวมค่าแรงและอะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี แบบ On-Site Service

๓. เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด ๑ kVA จำนวน ๑ เครื่อง แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

๓.๑. มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า ๑kVA (๖๐๐ Watts)

๓.๒. สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที

๓.๓. มีช่อง output ขนาด ๒๒๐ - ๒๔๐V อย่างน้อย ๒ ช่อง

๔. ซอฟต์แวร์โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ระดับมาตรฐาน จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีคุณลักษณะดังนี้

๔.๑. สามารถสร้างชั้นข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (File Geodatabase) ในรูปแบบ Point, Multipoint, Polygon, Polyline และ Multipatch

๔.๒. สามารถแสดงผลข้อมูล Raster ได้หลายรูปแบบ เช่น Stretched, Classified, Unique Values ได้ โดยรองรับชนิดของ Stretches ได้แก่ Standard Deviation, Histogram Equalize และ Minimum-Maximum

๔.๓. รองรับการทำงานร่วมกับข้อมูล Lidar จากไฟล์ LAS และไฟล์ ZLAS เป็นอย่างน้อย

๔.๔. สามารถเพิ่มข้อความบนแผนที่ (Map Layout) แบบไดนามิก ได้แก่ วันที่ปัจจุบัน เวลาปัจจุบัน ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ ชื่อแทนหน้าแผนที่ (Page Name) และหน้าของแผนที่ (Page Number) และผู้สร้างแผนที่ หรือผู้ใช้งาน

๔.๕. มีชุดเครื่องมือช่วยสร้างคำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend Wizard) ของชั้นข้อมูลบนแผนที่ โดยสามารถเลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการ หรือลบชั้นข้อมูลที่ไม่ต้องการได้ และกำหนดคุณสมบัติการแสดงผลสัญลักษณ์ ได้แก่ ให้เปลี่ยนแปลงตามขอบเขตแผนที่บนหน้าจอ ณ ขณะนั้น (Current Extent) ได้

๔.๖ สามารถสร้าง ...

๔.๖. สามารถสร้างกระบวนการการวิเคราะห์ (Model) ด้วยเครื่องมือสร้างโมเดล (Model Builder) และรองรับการส่งออกในรูปแบบไฟล์ Python (.py)

๔.๗. สามารถสร้าง Licensed Definition File (.licdef) ที่กำหนดและจำกัดการแสดงผลข้อมูลใน File Geodatabase โดยมีพารามิเตอร์ในการอนุญาตให้ส่งออกข้อมูลเวกเตอร์ และสามารถกำหนดวันหมดอายุได้

๔.๘. สามารถกำหนดกฎความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ภายใน Feature เดียวกัน หรือระหว่าง Features (Topology Rules) โดยมีกฎหลายรูปแบบที่กำหนดใน Feature ที่เก็บในฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Geodatabase) ประกอบด้วย ต้องไม่ซ้อนทับกัน (Must Not Overlap), ต้องไม่มีช่องว่าง (Must Not Have Gaps), ประกอบด้วย ข้อมูลจุด (Contains Point), ต้องไม่มีส่วนใดขาดจากกัน (Must Not Have Dangles), ต้องไม่ซ้อนทับกันเอง (Must Not Self-Intersect)

๔.๙. สามารถตรวจสอบคุณสมบัติต่างๆ ของชั้นข้อมูลด้วยเครื่องมือบน Topology Toolbar และสามารถส่งออกข้อผิดพลาดไปยังฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Export Topology Errors) โดยทั้งหมดเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ ข้อผิดพลาด (Errors) และข้อยกเว้น (Exception)

๔.๑๐. สามารถสร้าง Mosaic Dataset เพื่อใช้จัดการ แสดงผล รองรับ กระจายข้อมูลราสเตอร์ และ รวมกลุ่มข้อมูลเพื่อให้เป็นชุดข้อมูล Mosaic ชุดเดียวกันได้

Asst. Prof. Dr. Somchai ...

ภาคผนวก ง

คุณสมบัติทางเทคนิคระบบบริการข้อมูลภูมิสารสนเทศกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
(GIS Web Portal)

คน
1

HI

mr

o

o

Dr.

mr

mr

mr

๑. ระบบบริการ ...

๑. ระบบบริการข้อมูลภูมิสารสนเทศกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (GIS Web Portal)
จำนวน ๑ ระบบ โดยมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้

- ๑.๑. ส่วนของลักษณะเฉพาะและความสามารถของระบบประมวล แสดงผล ให้บริการ และเผยแพร่ข้อมูล ดังนี้
 - ๑.๑.๑. สามารถใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ได้แก่ Microsoft Edge, Chrome, Firefox และ Safari เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๒. สามารถใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop, Notebook, Tablet และ Smartphone
 - ๑.๑.๓. รองรับให้บริการข้อมูลเชิงพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลเชิงเส้น (Vector), ข้อมูลภาพถ่าย (Raster) และข้อมูล Geometry ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๔. สามารถปรับแต่งสไตล์ (Style) เช่น การไล่เฉดสี (Color Ramps) ความหนาของเส้น (Line Weights) ความโปร่งแสง (Transparency) สัญลักษณ์ (Symbol) ได้
 - ๑.๑.๕. ต้องมีแผนที่ฐาน (BaseMap) เพื่อรองรับการให้บริการข้อมูลได้ เช่น OpenStreetMap, Mapbox, Google Map เป็นต้น
 - ๑.๑.๖. สามารถนำเข้าและส่งออกข้อมูลภูมิสารสนเทศจากแหล่งอื่นที่เป็นไฟล์ ได้แก่ ESRI Shape File, KML, GeoJSON เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๗. สามารถให้ผู้ใช้งานเลือกแสดงรายการชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศที่จำเป็นต้องให้บริการผ่านเว็บไซต์ในรูปแบบ Web Map Service (WMS) หรือ Web Map Tile Service (WMTS) หรือ Tile Layer ได้
 - ๑.๑.๘. สามารถสร้าง Image Mosaic หรือ Map Tile ได้โดยอัตโนมัติ
 - ๑.๑.๙. สามารถสร้างแผนที่และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบ Dynamic และแสดงผลในรูปแบบ Thematic Map ได้
 - ๑.๑.๑๐. สามารถเชื่อมต่อกับข้อมูล บริการข้อมูลชนิด Vector พร้อมข้อมูลเชิงบรรยาย (Attributes) หรือ ฐานข้อมูลในรูปแบบของ Web Services แบบ RESTful API เช่น JSON, GeoJSON เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๑๑. มีหน้าจอแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ ที่มีขนาดที่เหมาะสมกับการแสดงผลในหน้าจอของทุกอุปกรณ์ (Responsive Web Design)
- ๑.๒. ส่วนของการแสดงผล มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - ๑.๒.๑. สามารถเปิด/ปิดการมองเห็นชั้นข้อมูลและสัญลักษณ์ชั้นข้อมูลตามที่ระบบให้บริการได้
 - ๑.๒.๒. สามารถแสดงป้ายกำกับข้อมูล (Label)
 - ๑.๒.๓. สามารถแสดงผลข้อมูลแผนที่ทั้งรูปภาพและตัวอักษร
 - ๑.๒.๔. มีแผนที่ฐานให้ผู้ใช้งานเลือกใช้ได้
 - ๑.๒.๕. สามารถแสดงสัญลักษณ์ข้อมูลที่เปิดและแสดงบนแผนที่ได้
 - ๑.๒.๖. สามารถแสดงสีและสัญลักษณ์ของชั้นข้อมูลแผนที่ได้หลายรูปแบบ เช่น ใช้สีหรือสัญลักษณ์เดียวแทนข้อมูลทั้งหมด หรือใช้สีสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันในแต่ละข้อมูล

       ๑.๓ ส่วนควบคุม ...

๑.๓. ส่วนควบคุมการทำงานของแผนที่ฐาน มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ๑.๓.๑. สามารถย่อ ขยาย และ เลื่อนภาพแผนที่
- ๑.๓.๒. สามารถย้อนกลับการย่อและขยายแผนที่ไปก่อนหน้า
- ๑.๓.๓. สามารถย่อและขยายเพื่อแสดงข้อมูลทั้งหมด
- ๑.๓.๔. สามารถย่อและขยายในพื้นที่ที่กำหนดโดยผู้ใช้งาน
- ๑.๓.๕. สามารถระบุมาตราส่วนเพื่อการย่อและขยายแผนที่สามารถกำหนดได้โดยผู้ใช้งาน
- ๑.๓.๖. สามารถระบุข้อมูลแบบเจาะจง (Identify) และแสดงข้อมูล Popup Info
- ๑.๓.๗. สามารถแสดงแผนที่หลายชั้นข้อมูลทั้งข้อมูลแบบราสเตอร์และเวกเตอร์
- ๑.๓.๘. สามารถสืบค้นข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) และแสดงในรูปแบบแผนที่ได้
- ๑.๓.๙. สามารถแสดงตำแหน่งพิกัดปัจจุบันของ Mouse cursor
- ๑.๓.๑๐. สามารถใช้ค้นหาข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ต้องการโดยการระบุค่าพิกัด (แบบLatitude/Longitude

และแบบระบบพิกัด UTM)

- ๑.๓.๑๑. มีเครื่องมือวัดขนาดพื้นที่หน่วยเป็น ตารางเมตร ตารางกิโลเมตร และไร่ งาน ตารางวา ได้
- ๑.๓.๑๒. มีเครื่องมือวัดระยะทาง หน่วยเป็น เมตร กิโลเมตร และไมล์ ได้
- ๑.๓.๑๓. สามารถบอกตำแหน่งของผู้ใช้ปัจจุบัน (Current Location) ได้
- ๑.๓.๑๔. สามารถเลือกแสดงแผนที่เฉพาะในลักษณะที่ให้แผนที่ฐานมีหรือไม่มี Background ได้
- ๑.๓.๑๕. สามารถ Drill Down การแสดงผลแผนที่ในระดับหน่วยย่อย เช่น ภาค จังหวัด อำเภอ

ตำบล เป็นต้น

- ๑.๓.๑๖. สามารถส่งออกแผนที่เพื่อให้บริการข้อมูลในรูปแบบไฟล์ JPG, PNG, PDF ได้เป็นอย่างดี
- ๑.๓.๑๗. สามารถส่งออกรายงานผลการวิเคราะห์เพื่อให้บริการข้อมูลในรูปแบบไฟล์ xls, csv ได้

เป็นอย่างดี

๑.๓.๑๘. สามารถเลือกและกำหนดการแสดงผลขอบเขตพื้นที่ให้แสดงผลเฉพาะบริเวณตำบล อำเภอ จังหวัดที่ต้องการได้

- ๑.๓.๑๙. สามารถแก้ไขข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) ได้ตามสิทธิ์ที่กำหนด

๑.๔. ส่วนการจัดการการแสดงผล (Dashboard) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑.๔.๑. สามารถออกรายงานจากข้อมูลที่อยู่หน้าจอได้ในรูปแบบกราฟ เช่น กราฟแท่งแนวนตั้ง (Column), กราฟเส้น (Line), กราฟวงกลม (Pie), กราฟแท่งแนวนอน (Bar), กราฟพื้นที่ (Area) เป็นต้น ซึ่งสามารถทำหรือสร้างได้โดยง่ายในลักษณะลากวาง (Drag and Drop) เป็นต้น

- ๑.๔.๒. มีส่วนแสดงผล (Dashboard) เช่น ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เป็นอย่างน้อย

๑.๔.๓. รองรับการเชื่อมโยงข้อมูลพื้นฐานของประเทศในรูปแบบของ Data Service หรือ Web Map Service โดยสามารถแสดงข้อมูลพื้นฐานของประเทศ หรือสามารถแสดงข้อมูลร่วมกับข้อมูลอื่นๆ ในรูปแบบแผนที่ หรือ ในรูปแบบกราฟ และ แสดงกราฟเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่จัดเก็บไว้ได้

๑.๔.๔ สามารถแสดง ...

๑.๔.๔. สามารถแสดงกราฟได้มากกว่า ๑ กราฟ ในหน้าจอแสดงผล (Dashboard) เดียวกัน

๑.๔.๕. มีเครื่องมือให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างส่วนแสดงผล (Dashboard) ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดจำนวน และสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งของ Widget ได้ตามความเหมาะสม โดยบันทึกเก็บไว้ในผู้ใช้งานแต่ละคน

๑.๔.๖. สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงส่วนแสดงผล (Dashboard) ตามกลุ่มผู้ใช้งานโดยสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานได้ไม่จำกัดกลุ่มผู้ใช้งาน

๑.๕. ส่วนการบริหารจัดการผู้ใช้งาน มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑.๕.๑. มีระบบ Login เพื่อเข้าใช้งานและจัดการระบบผู้ใช้งาน (User Management)

๑.๕.๒. มีส่วนจัดการสร้าง/เพิ่ม ปรับปรุง และลบ ผู้ใช้งาน (User Management)

๑.๕.๓. มีส่วนจัดการสร้าง/เพิ่ม ปรับปรุง และลบ กลุ่มผู้ใช้งาน (Group Management)

๑.๕.๔. มีเครื่องมือให้ผู้ใช้งานสามารถจัดการข้อมูลได้เฉพาะตนเอง (สร้าง ลบ แก้ไข เปลี่ยนแปลง)

๑.๕.๕. มีส่วนของการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานส่วนต่างๆ ของระบบ และกำหนดการเข้าถึงข้อมูลผ่านกลุ่มผู้ใช้งาน รวมถึงการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงแบบผู้ใช้ที่เป็น guest ที่ไม่จำเป็นต้องลงทะเบียนกับระบบ

๔๔๓

๓/

๓๓๓

๐

๐

๐๐.

๐๐๐๐

๐๐๐๐๐

๓๓

ภาคผนวก จ ...

ภาคผนวก จ

คุณสมบัติทางเทคนิคการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data)
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ค.ม.

11/

มร

๕

๑

Dr.

สมร

๐๖/๐๖

๑. ปรับปรุงพัฒนา ...

๑. ปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพระบบข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโอนถ่ายระบบ (Migration) หรือ ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้กับระบบหรือเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในโครงการ โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ดังนี้

๑.๑. ออกแบบการจัดการไฟล์และประมวลผลข้อมูลให้รองรับซอฟต์แวร์ที่จัดหาในภาคผนวก ข ข้อ ๓ ให้ทำงานในรูปแบบคลัสเตอร์ (Cluster) ที่สามารถทำงานได้ตลอดเวลา (High Availability) และล้มเหลวน้อยที่สุด (Fault Tolerance)

๑.๒. จัดทำคลังข้อมูล (Data warehouse)

๑.๓. นำเข้าข้อมูลจากหลายแหล่งในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น ข้อมูลแบบ batch หรือข้อมูลแบบ streaming หรือข้อมูลแบบ Structured หรือข้อมูลแบบ Unstructured หรือข้อมูลแบบ Semi Structure และสามารถตั้งเวลาในการนำเข้าข้อมูลได้

๑.๔. จัดทำช่องทางให้ตรวจสอบการทำงานและบริหารจัดการข้อมูลในภาพรวมได้

๑.๕. จัดทำช่องทางสำหรับสืบค้นข้อมูล

๑.๖. จัดทำระบบบริหารจัดการข้อมูล โดยมีความสามารถอย่างน้อย ดังนี้

๑.๖.๑. มีเครื่องมือช่วยออกแบบและเขียนโปรแกรมงาน (Job) ที่เป็นลักษณะ Work Flow สำหรับจัดการงานด้าน ETL (Extract, Transform, Load) และใช้งานง่ายโดยมีรูปแบบการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาพ (Drag and Drop UI) เพื่อสร้างกระบวนการไหลของงานต่างๆ และมีเครื่องมือช่วยในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลและแหล่งข้อมูลต่างๆ

๑.๖.๒. สามารถสร้าง Data Flow โดยการนำเสนอข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ มาทำการประมวลผลเพื่อนำข้อมูลผลลัพธ์มาเป็นชุดข้อมูลชุดใหม่ (Data Set) และสามารถบันทึกกลับไปยังฐานข้อมูลได้

๑.๖.๓. รองรับการแปลงและจัดเก็บข้อมูล ETL (Extract, Transform, Load) ตามความเหมาะสมของแต่ละแหล่งข้อมูล เช่น Database, Text file, Excel File, CSV, XML เป็นต้น

๑.๖.๔. รองรับการติดตามการใช้งานข้อมูล (Data Lineage)

๑.๖.๕. มีเครื่องมือช่วยในการนำเข้าข้อมูลที่หลากหลายประเภทข้อมูลและจากหลายแหล่งข้อมูลเพื่อนำมาจัดเก็บและบริหารจัดการได้

๑.๖.๖. มีเครื่องมือช่วยวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล (Data quality) เพื่อให้อยู่ในรูปแบบพร้อมใช้งานได้

๑.๖.๗. รองรับการตั้งระยะเวลาในการกำหนดกระบวนการดำเนินการต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูลล่วงหน้าได้

๑.๖.๘. ระบบมีส่วนการทำงานเป็น Data Catalog โดยมีฟังก์ชันการทำงานในด้านต่างๆ ได้แก่ Metadata, Data Profiling, Data Lineage และ Access Permission เป็นอย่างน้อย

๑.๖.๙. ระบบสามารถทำ Data Masking เพื่อปิดบังข้อมูล sensitive data

๑.๖.๑๐. ระบบสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลทั้งในระดับชุดข้อมูล และ Field ข้อมูลได้ พร้อม Log บันทึกการเข้าถึงข้อมูลที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้

๑.๗. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับซอฟต์แวร์ที่จัดหาในภาคผนวก ข ข้อ ๒ เพื่อนำไปจัดทำรายงานได้

ภาคผนวก ฉ ...

ภาคผนวก ฉ

คุณสมบัติทางเทคนิคการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังข้อมูลภูมิสารสนเทศกลาง
ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (MNRE GIS BIG DATA PORTAL)

ค.ม.

ก.ค.

ก.ค.

ก.ค.

ก.ค.

ก.ค.

ก.ค.

๑. การพัฒนาระบบ ...

ก.ค.

๑. การพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังข้อมูลภูมิสารสนเทศกลางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (MNRE GIS BIG DATA PORTAL) จำนวน ๑ ระบบ โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้

- ๑.๑. สามารถบริหารจัดการระบบที่พัฒนาขึ้นในโครงการแบบรวมศูนย์ผ่านหน้าเว็บไซต์ได้
- ๑.๒. รองรับการนำเข้า จัดเก็บและติดตั้งรายงาน Dashboard ที่เกี่ยวข้อง และเป็นจุดเชื่อมต่อกับระบบที่พัฒนาขึ้นในโครงการ
- ๑.๓. เป็น Portal กลาง สามารถใช้เป็นช่องทางหลักในการเข้าถึงข้อมูลการวิเคราะห์และแสดงรายงาน Dashboard ต่างๆ ของผู้ใช้ทุกระดับผ่านหน้าเว็บไซต์ที่เหมาะสมกับการแสดงผลในหน้าจอของทุกอุปกรณ์ (Responsive Web Design)
- ๑.๔. สามารถบริหารจัดการรายงาน Dashboard และบริหารจัดการผู้ใช้ระดับต่างๆ ในการกำหนดสิทธิการเข้าถึงรายงานและชุดข้อมูลได้
- ๑.๕. สามารถเชื่อมต่อข้อมูลมาจากระบบที่พัฒนาหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ และใช้เป็นช่องทางในการเข้าถึงและใช้ Web Services ได้
- ๑.๖. สามารถเชื่อมต่อกับระบบวิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงานแบบแผนภาพ และนำข้อมูลจากระบบข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการวิเคราะห์ได้
- ๑.๗. สามารถแสดงรายงาน/Dashboard ที่ได้จากการประมวลผลร่วมกันจาก GIS Web Portal และระบบข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้
- ๑.๘. รองรับการแจ้งเตือนข่าวสาร (Data Notification) ให้กับผู้ใช้ เช่น Email, Line ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๙. สามารถจัดการเนื้อหาเว็บไซต์ เช่น เพิ่ม เปลี่ยนเนื้อหาข่าวสาร ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑๐. มีช่องทางในการรวบรวมและให้บริการข้อมูล Metadata และ Data Dictionary ผ่านหน้าเว็บไซต์ของระบบได้
- ๑.๑๑. รองรับการตรวจสอบการเข้าใช้และตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงระบบที่รองรับการให้ผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานระบบ (Login) ครั้งเดียว แล้วสามารถเข้าใช้งานระบบหลายระบบที่พัฒนาขึ้นในโครงการได้ โดยไม่ต้องลงชื่อเข้าใช้งานซ้ำอีก

๒๗

๒๗

๒๗

๒๗

๒๗

๒๗

๒๗

๒๗

๒๗

ภาคผนวก ข ...

ภาคผนวก ข

คุณสมบัติทางเทคนิคการพัฒนาระบบ Mobile Application สำหรับบริการข้อมูลแก่ประชาชน

๐๔/๗

๗/๗

๗/๗

๗/๗

๗/๗

๗/๗

๗/๗

๗/๗

๑. พัฒนาระบบ ...

๑. พัฒนาระบบ Mobile Application สำหรับบริการข้อมูลแก่ประชาชน อย่างน้อย ๕ ด้าน

๑.๑. พัฒนาในรูปแบบ native mobile application หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ให้ผู้ใช้ download ได้จาก App store และ Google play store เพื่อติดตั้งใช้งานได้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยใช้ระบบปฏิบัติการ iOS และ Android

๑.๒. รองรับการสั่งการในระบบและบนแผนที่ด้วยเทคโนโลยี Multi-Touch ได้

๑.๓. รองรับการใช้งานในลักษณะ login ได้ (ถ้ามี)

๑.๔. รองรับการสืบค้นรายงานได้ สามารถสืบค้นผลลัพธ์โดยการจำกัดขอบเขตของข้อมูล (Filter)

๑.๕. สามารถแสดงรายงาน หรือแผนที่ได้และสามารถแสดงผลแบบย่อขยายได้

๑.๖. มีระบบ Push Notifications ผ่านทาง Mobile Application

๑.๗. กรณีมีการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลการออกแบบให้คำนึงถึงกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA)

๑.๘. จัดทำ Clip video สำหรับแนะนำการใช้ระบบบนอุปกรณ์ Smart Device เพื่อประชาสัมพันธ์แก่ประชาชน
ความยาว ๓ - ๕ นาที

๑.๙. ในกรณีที่ระบบปฏิบัติการ (iOS, Android) มีการ Update Version ใหม่ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับปรุงแอปพลิเคชันให้รองรับกับระบบปฏิบัติการนั้นๆ ให้สามารถใช้งานได้ครอบคลุมอายุสัญญาการบำรุงรักษา

๑.๑๐. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจดทะเบียนให้หน่วยงาน เป็นเจ้าของแอปพลิเคชันที่พัฒนาทั้งหมดในระบบปฏิบัติการ Android ตามที่คณะกรรมการกำหนด

๑.๑๑. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการนำแอปพลิเคชันที่พัฒนาไปไว้ในบัญชีผู้ใช้ที่หน่วยงานจดทะเบียนไว้ในระบบปฏิบัติการ iOS

๑๙

๑๙

๑๙

๑๙

๑๙

๑๙

๑๙

๑๙

๑๙